



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 40 265.5

Anmeldetag: 31. August 2002

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart/DE

Bezeichnung: Kombiventil

IPC: F 01 N, F 16 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 16. Januar 2006
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Faust

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

DaimlerChrysler AG

Kocher
28.08.2002Kombiventil

- 5 Die Erfindung betrifft ein Kombiventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In der Regel wird zur Nachbehandlung von Abgasen einer Brennkraftmaschine Sekundärluft dem Abgas zugeführt, wodurch in Folge weiterer exothermer Reaktionen im Abgassystem die Schadstoffe im Abgas reduziert werden und ferner ein gegebenenfalls vorhandener Katalysator aufgeheizt wird. Hierzu wird eine Sekundärluftpumpe verwendet, welche auslassseitig über ein Sekundärluftschaltventil mit dem Abgaskanal verbunden ist. Das Sekundärluftschaltventil ist mit einem Rückschlagventil kombiniert und verhindert, dass Abgas in den Sekundärluftkanal in Betriebsphasen eindringt, bei denen der Druck der Sekundärluftpumpe geringer ist als der Abgasdruck, oder wenn die Sekundärluftpumpe nicht in Betrieb ist.

20

Die Bauteile des Sekundärluftzuführ-Systems müssen vor den heißen Abgasen geschützt werden, da sie beschädigt würden, und es gegebenenfalls durch einen Flammenrückschlag zu einem Motorbrand kommen könnte. Um das Sekundärluftschaltventil selbst vor den heißen Abgasen zu schützen und seine Funktionssicherheit zu gewährleisten, ist es aus der DE 197 31 622 A1 bekannt, das Sekundärluftschaltventil, das in der Regel durch einen Unterdruck oder durch den Überdruck der Sekundärluft selbst geschaltet wird, einem zusätzlichen Rückschlagventil zuzuordnen, das zwischen dem Sekundärluftschaltventil und dem Abgassystem angeordnet ist.

30

Aus der DE 42 04 415 A1 ist ferner ein Kombiventil bekannt, insbesondere für Sekundärluftgebläse bei Brennkraftmaschinen mit geregelter Dreizegkatalysator. Es weist ein mit einem Ventileinlass und Ventilauslass versehenes Ventilgehäuse auf, in dem ein pneumatisch betätigtes Abschaltventil und ein diesem in Strömungsrichtung nachgeordnetes Rückschlagventil integriert sind. Dieser Kombiventiltyp wird im folgenden als „pneumatisches Kombiventil“ bezeichnet. Derzeit werden neue Kombiventile entwickelt, die aus einem elektrisch betätigten Abschaltventil und ebenfalls einem diesem in Strömungsrichtung nachfolgenden Rückschlagventil bestehen. Dieser Kombiventiltyp wird im folgenden als „elektrisches Kombiventil“ bezeichnet.

Das Gehäuse des pneumatischen oder elektrischen Kombiventils ist im Bereich der Rückschlagventilplatte in ein Gehäuseober- teil und ein Gehäuseunterteil unterteilt, wobei die Rückschlagventilplatte zwischen den beiden Gehäuseteilen gehalten wird. Der Auslass des Kombiventils ist achsparallel oder unter Winkellage zu den Durchtrittsöffnungen in der Rückschlagventilplatte angeordnet, wobei sich ein Kanalstück zu den Durchtrittsöffnungen hin trichterförmig erweitert.

Bei neueren Brennkraftmaschinen mit Abgasturboladern können die Abgastemperatur und der Abgasdruck so hoch sein, dass mit den bekannten Sekundärluftschaltventilen bzw. Kombiventilen die vorgeschriebenen Spezifikationen unter Umständen nicht mehr eingehalten werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die Standzeit eines gattungsgemäßen Kombiventils in Bezug auf höhere Abgasdrücke und/oder Abgastemperaturen und beim elektrischen Kombiventil zusätzlich bezüglich der elektrischen Auslegung zu verbessern oder ihren Einsatz an der vorgesehen Stelle generell erst zu ermöglichen. Sie wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nach der Erfindung sind zwischen dem Rückschlagventil und dem Ventilauslass des Kombiventils Vorrichtungen vorgesehen, die einen vom Auslass eindringenden Abgasstrom mindestens einmal
5 wenigstens 90° ablenken. Dadurch werden das Rückschlagventil und das Schaltventil des Kombiventils nicht unmittelbar von den heißen Abgasen beaufschlagt, sondern erst, nachdem die Abgase nach einmaliger oder mehrfacher Umlenkung und/ oder Reflexion zum Zwecke des Energieabbaus über relativ lange
10 Strömungswege das untere Ventilgehäuse passiert haben und dann beim Auftreffen auf diese einen niedrigeren Druck oder/ und eine niedrigere Temperatur haben.

Derartige Vorrichtungen umfassen zweckmäßigerweise eine
15 Prallplatte, die parallel oder unter Winkellage zum Rückschlagventil angeordnet ist, und einen dem Rückschlagventil zugewandten Vorraum von einer mit dem Ventilauslass verbundenen Umlenkammer trennt. In der Prallplatte ist versetzt zur Ventilöffnung des Rückschlagventils eine Durchtrittsöffnung
20 angeordnet, so dass die Abgase nicht direkt durch die Durchtrittsöffnung zur Ventilöffnung strömen können, sondern umgelenkt werden.

Die Prallplatte kann Raum sparend in das Gehäuseunterteil des
25 Kombiventils eingesetzt werden, wodurch sich zum Rückschlagventil hin ein Vorraum bildet, der durch die Prallplatte von einer Umlenkammer getrennt wird, die mit dem Ventilauslass verbunden ist. Der Auslass wird zweckmäßigerweise möglichst weit entfernt von der Durchtrittsöffnung und versetzt zu dieser
30 angeordnet, so dass innerhalb des Gehäuseunterteils auf kleinem Bauraum eine wirkungsvolle mehrfache Umlenkung und Reflexion der Abgase stattfindet.

Eine weitere Umlenkung der Abgase im Gehäuseunterteil kann
35 dadurch erreicht werden, dass die kürzeste Verbindung zwischen der Durchtrittsöffnung in der Prallplatte und dem Auslass oder einem sich zur Durchtrittsöffnung hin an den Aus-

lass anschließenden Kanalstück durch eine den räumlichen Gegebenheiten angepaßte Prallwand versperrt ist. Diese erstreckt sich quer zur Prallplatte. Abgase, die durch den Auslass in das Gehäuseunterteil eindringen, treffen zunächst auf die nach oben hin durch die Prallplatte begrenzte Prallwand und/ oder Ventilgehäusewand und müssen diese umströmen, um danach erst durch die Durchtrittsöffnung der Prallplatte von der Umlenkammer in den Vorraum des Kombiventils zu gelangen. Durch die Umlenkung und Reflexion und die langen Strömungswege im Gehäuseunterteil gibt das Abgas eine große Wärme an die Gehäusewand, die Prallplatte und die Prallwand ab. Zur intensiveren Kühlung ist es zweckmäßig, dass das Gehäuseunterteil außen Kühlrippen aufweist, die die Wärme an die Umgebungsluft abgeben.

15

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung auf Basis eines pneumatischen Kombiventils dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

25 Dabei zeigt:

Fig. 1 einen teilweisen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Kombiventil und

Fig. 2 eine Ansicht in ein Gehäuseunterteil ohne eine Prallplatte eines erfindungsgemäßen Kombiventils.

30

Das Kombiventil 10 besitzt ein Gehäuse, das in ein Gehäuseoberteil 11 und ein Gehäuseunterteil 28 geteilt ist. Das Gehäuseoberteil 11 umfasst einen Luftanschluss 12 und ein

Schaltventil, dessen Schließkörper 15 eine Ventilöffnung 14 schließt. Der Schließkörper 15 wird in bekannter Weise über eine Ventilstange 16 von einer Betätigungseinrichtung 17 mittels Unterdruck betätigt. Ein Vakuumanschluss der Betätigungseinrichtung 17 ist mit 18 gekennzeichnet.

In Strömungsrichtung der Sekundärluft, die durch Pfeile gekennzeichnet ist, ist nach dem Schließkörper 15 in das Gehäuseoberteil 11 eine Rückschlagventilplatte 21 eines Rückschlagventils 20 eingesetzt, die zwischen dem Gehäuseoberteil 11 und dem Gehäuseunterteil 28 gehalten wird.

Das Rückschlagventil 20 des hier betrachteten Ventils besteht aus einer Rückschlagventilplatte 21, die in das Ventilgehäuse eingesetzt ist und mehrere auf dem Umfang verteilte Ventilöffnungen 23 aufweist, sowie einer Membranfeder 22, die als Schließkörper einseitig zur Ventilöffnung auf der Seite der Durchtrittsöffnung befestigt ist, und einer Stopperplatte 25 zur Begrenzung des Federwegs der Membranfeder und zu deren Schutz vor direkter Abgasbeaufschlagung

Zwischen der Ventilöffnung 14 und der Rückschlagventilplatte 21 befindet sich eine Ventilkammer 13, in die der Schließkörper 15 eintaucht, wenn die Ventilöffnung 14 geöffnet ist (Fig. 1). Die Rückschlagventilplatte 21 besitzt eine zentrale Ventilöffnung 23, die auf der Abströmseite radial zur Ventilöffnung 14 versetzt an der Rückschlagventilplatte 21 befestigt ist.

In dem Gehäuseunterteil 28 ist eine Prallplatte 24 vorgesehen, die im vorliegenden Fall parallel zur Rückschlagventilplatte 21 und somit quer zur Ventilöffnung 23 des Rückschlagventils 20 verläuft. Sie trennt bis auf eine Durchtrittsöffnung 30 (Fig. 2) einen Vorraum 35 (Fig. 1) von einer Umlenkammer 26 (Fig. 2). Die Mittellinie der Durchtrittsöffnung 30 ist mit 34 bezeichnet und lässt die Lage der Durchtrittsöffnung in Fig. 1 erkennen. Die Durchtrittsöffnung 30 ist bezüg-

lich der Ventilöffnung des Rückschlagventils 20 zur gleichen Seite hin versetzt, auf der auch die Membranfeder 22 und die Stopperplatte 25 an der Rückschlagventilplatte 21 befestigt ist, so dass durch die Durchtrittsöffnung 30 in den Vorraum 5 35 einströmendes Abgas an der Stopperplatte 25 und der Membranfeder 22 umgelenkt wird, bevor es durch die Ventilöffnung 23 strömen kann, falls die Membranfeder 22 nicht ganz dicht schließt.

10 Während die Durchtrittsöffnung 30 an der einen Seite des Gehäuseunterteils 28 angeordnet ist, befindet sich der Auslass 19 möglichst weit entfernt von der Durchtrittsöffnung 30 an der anderen Seite des Gehäuseunterteils 28. Das durch den Auslass 19 eintretende Abgas mündet zunächst in die Öffnung 15 33. An die Öffnung 33 schließt sich zur Durchtrittsöffnung 30 hin ein Kanalstück 31 an, das in die Umlenkammer 26 mündet (Fig. 2). Zur besseren Übersichtlichkeit der Lage der Durchtrittsöffnung 30 zur Lage der Öffnung 33 ist die Mittellinie 32 der Öffnung 33 auch in Fig. 1 eingezeichnet, während die 20 Durchtrittsöffnung 30 mit ihrer Mittellinie 34 gestrichelt in Fig. 2 eingezeichnet ist.

Zwischen der Durchtrittsöffnung 30 und der Öffnung 33 des Kanalstücks verläuft in der Umlenkammer 26 quer zur Prallplatte 24 eine Prallwand 27, so dass eine direkte Strömung des Abgases von der Öffnung 33 zur Durchtrittsöffnung 30 verhindert wird, und das Abgas um die Prallwand 27 strömen muss. Somit erfährt der Abgasstrom zunächst beim Austritt aus der Öffnung 33, dann am freien Ende der Prallwand 27, danach an 30 der Durchtrittsöffnung 30 und schließlich an der Rückschlagventilplatte 21 eine scharfe Umlenkung und Reflexion, wodurch der Abgasdruck und die Abgastemperatur auf Werte gebracht werden, die der Spezifikation für Lufteinblaseschaltventile entsprechen. Um die Temperatur weiter abzusenken, besitzt das Gehäuseunterteil 28 außen Kühlrippen 29, die die 35 wärmeabgebende Oberfläche des Ventilgehäuses vergrößern und damit zur Kühlung des Abgases beitragen.

Die Trennung zwischen dem Gehäuseoberteil 11 und dem Gehäuseunterteil 28 verläuft in vorteilhafter Weise im Bereich der Rückschlagventilplatte 21. Dadurch kann einerseits das Rückschlagventil 20 ohne großen Aufwand montiert werden, andererseits kann die Prallplatte 24 von der Trennebene aus in das Gehäuseunterteil 28 eingesetzt werden, wobei das Gehäuseunterteil 28 mit dem Kanalstück 31 und der Prallwand 27 relativ einfach im Druckgussverfahren hergestellt werden kann.

10

Zweckmäßigerweise sollte die Durchtrittsöffnung 30 durch die Prallplatte 24 bevorzugt unterhalb der Stopperplatte 25 positioniert werden. Dadurch wird die Membranfeder 22 optimal geschützt gegen schwingungsanregende Abgaspulsationen, gegen Druck- und Temperaturbelastung und vor Verschmutzung, z. B. durch Rußablagerungen. Durch eine geschlossene Form der Stopperplatte 25 kann dieser Effekt vergrößert werden. Zusätzlich werden die Abgase dadurch gezwungen, bei einer nicht ganz dicht schließenden Membranfeder 22 auf einem langen Weg um diese herum zu strömen.

20

Gleichzeitig kann durch eine entsprechende Wahl des Durchmessers der Durchtrittsöffnung 30 im Bedarfsfall zusätzlich eine gewünschte Drosselwirkung erzielt werden. Dadurch kann die Kennliniencharakteristik der dem Motor zugeführten Sekundärluftmasse geändert und in gewissem Umfang dem Bedarfsfall angepasst werden. Zusätzlich kann bei V- oder W- Motoren durch die Drosslung eine bessere Gleichverteilung der den einzelnen Zylinderbänken zugeführten Sekundärluftmassen erreicht werden. Als weiterer Vorteil eröffnet die so erzielte Drosselfunktion die Möglichkeit, dieselbe Luftpumpe für mehr Einsatzfälle einzusetzen.

30

Bei der Ausgestaltung des Gehäuseunterteils 28 einschließlich Prallplatte 24 und Prallwand 27 ist darauf zu achten, dass ein freier Abfluss von Abgaskondensat in Richtung Motor ermöglicht wird, um eine Funktionsbeeinträchtigung durch Verei-

35

sen oder unnötige Bauteilbelastung durch aggressives Abgaskondensat zu vermeiden.

5 Die Wärmeabfuhr kann intensiviert werden durch eine entsprechende Auslegung der Kühlrippen 29 hinsichtlich der Lage zur Anströmrichtung der vom Fahrtwind oder / und von Kühler erzeugten Kühlluft und dadurch, dass das Ventilgehäuse dort, wo die Prallplatte 24 und Prallwand 27 von innen her anliegen, außen möglichst ebenfalls Kühlrippen hat.

10

Bei der konstruktiven Gestaltung des Ventilgehäuses incl. Prallplatte 24 und Prallwand 27 ist zu beachten, in Strömungsrichtung der Sekundärluft (also Richtung Ventileinlaß zu Ventilauslaß) einen möglichst geringen Strömungsdruckverlust zu erzeugen, um die Effizienz der Sekundärlufteinblasung möglichst wenig zu beeinflussen. Andererseits soll in Gegenrichtung dem Abgas ein möglichst großer Widerstand entgegengesetzt werden, damit seine Energie stark und früh vor Erreichen der Rückschlagventilplatte 21 abgebaut wird.

20

Es ist bei der Gestaltung der Prallwände und Ventilwandflächen darauf zu achten, dass das Abgas immer in Richtung Motor zurückreflektiert und nicht in Richtung Rückschlagventil 20 weitergeleitet wird. Dies kann zum Beispiel durch eine konkave Form und/ oder entsprechende Lage der Prallwandflächen oder Ventilwandflächen, die in Richtung Ventilauslass 19 zeigen, erreicht werden.

25

Bei der Befestigung der Prallplatte 24 an Prallwand 27 und Ventilgehäuse sind die hohen Belastungen durch Temperatur und dynamische Drucke bei der Materialauswahl zu beachten und eventuelle Sicherungen der Befestigungsbauteile vorzusehen.

30

DaimlerChrysler AG

Kocher

28.08.2002

Patentansprüche

- 5 1. Kombiventil (10) zum Zuführen von Sekundärluft in ein Abgassystem einer Brennkraftmaschine, bei dem ein durch Fremdkraft betätigter Schließkörper (15) eine Ventilöffnung (14) zwischen einem Luftanschluss (12) und einem Auslass (19) zum Abgassystem steuert und in Strömungsrichtung der Luft hinter dem Schließkörper (15) ein Rückschlagventil (20) angeordnet ist,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass zwischen dem Rückschlagventil (20) und dem Auslass (19) Vorrichtungen (24, 26, 27) vorgesehen sind, die einen vom Auslass (19) eindringenden Abgasstrom mindestens
15 einmal um wenigstens 90° umlenken.
2. Kombiventil nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
20 dass die Vorrichtungen eine Prallplatte (24) umfassen, die quer zu einer Ventilöffnung (23) angeordnet ist und einen dem Rückschlagventil (20) zugewandten Vorraum (35) von einer mit dem Auslass (19) verbundenen Umlenkammer (26) trennt, wobei in der Prallplatte (24) radial versetzt zur Ventilöffnung (23) des Rückschlagventils (20)
25 eine Durchtrittsöffnung (30) angeordnet ist.
3. Kombiventil nach Anspruch 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
30 dass das Rückschlagventil (20) eine Rückschlagventilplatte (21) besitzt, an der eine durch eine Stopperplatte

(25) in ihrem Ausschlag begrenze Membranfeder (22) als Schließkörper einseitig zur Ventilöffnung (23) auf der Seite der Durchtrittsöffnung (30) der Prallplatte (24) befestigt ist.

5

4. Kombiventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Auslass (19) in Strömungsrichtung des Abgases möglichst weit entfernt von der Durchtrittsöffnung (30) angeordnet ist.

10

5. Kombiventil nach Anspruch 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die kürzeste Verbindung zwischen der Durchtrittsöffnung (30) und dem Auslass (19) oder einem sich zur Durchtrittsöffnung (30) hin an den Auslass (19) anschließenden Kanalstück (31) durch eine Prallwand (27) versperrt ist, die sich quer zur Prallplatte (24) erstreckt.

15

6. Kombiventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Gehäuse des Kombiventils (10) im Bereich der Rückschlagventilplatte (21) parallel zu dieser in ein Gehäuseoberteil (11) und ein Gehäuseunterteil (28) geteilt ist, wobei die Prallplatte (24), die Prallwand (27) und der Auslass (19) im Gehäuseunterteil (28) untergebracht sind.

20

25

7. Kombiventil nach Anspruch 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Gehäuseunterteil (28) außen Kühlrippen (29) aufweist.

30

35

1 / 2

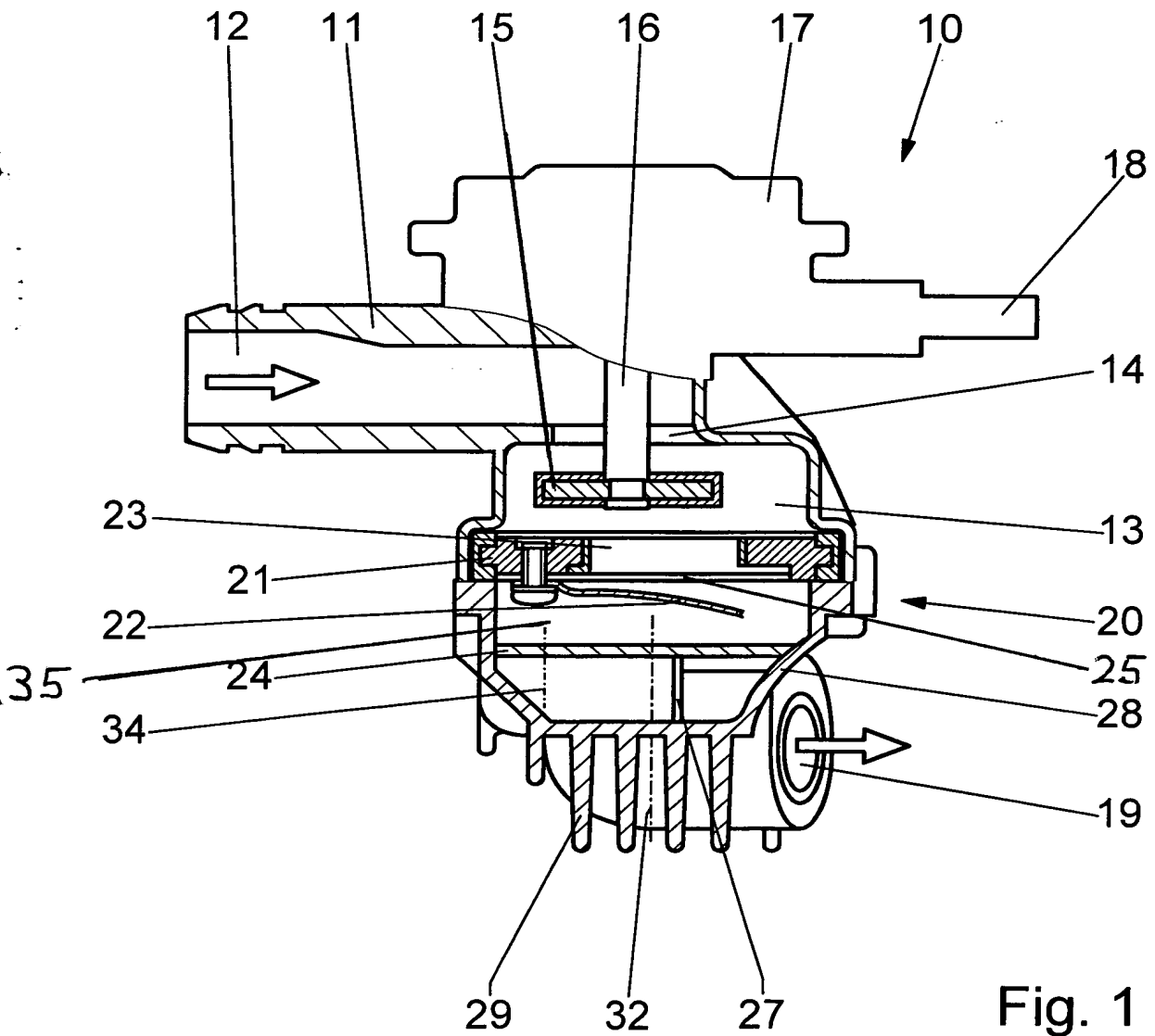


Fig. 1

2 / 2

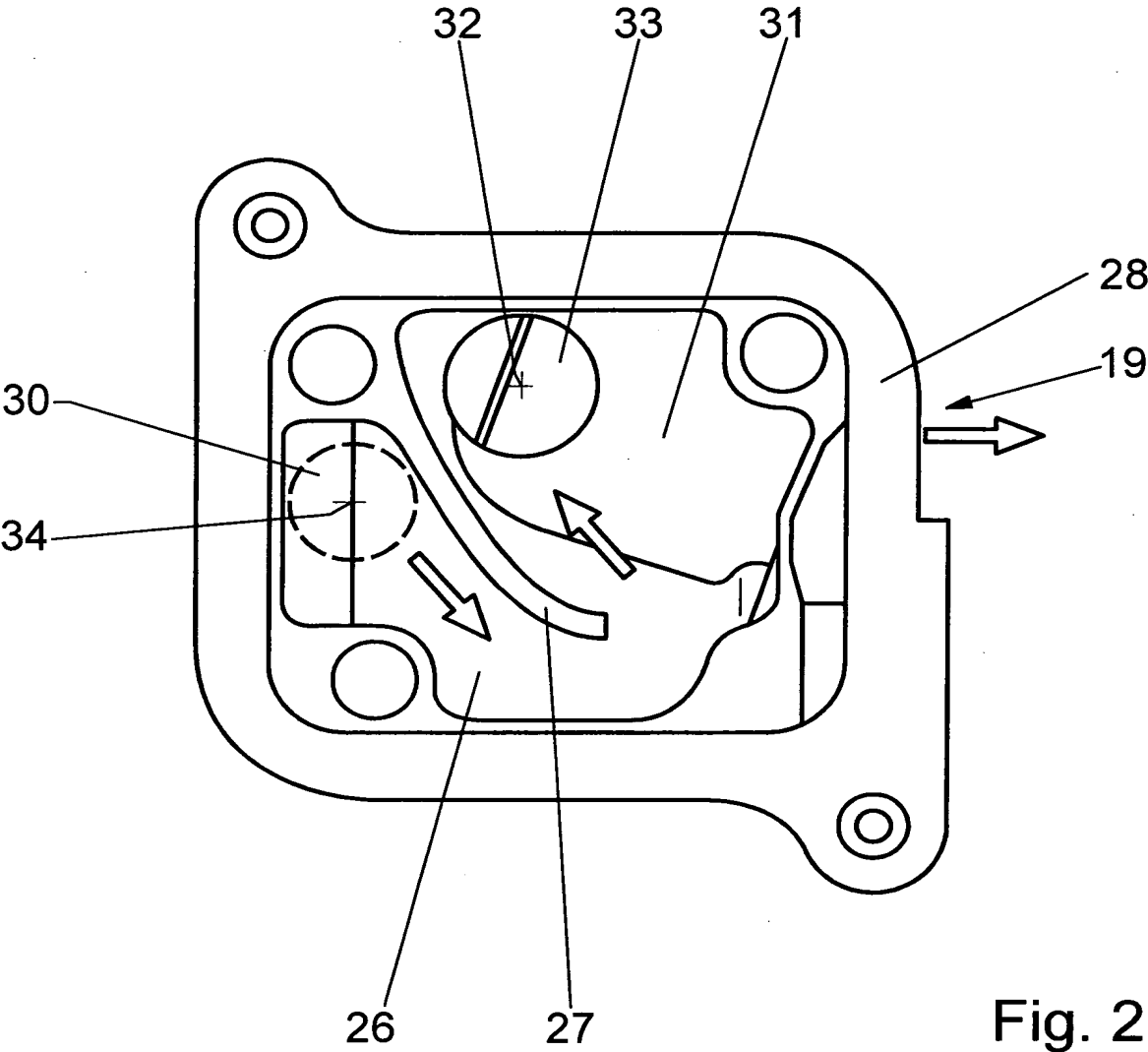


Fig. 2

DaimlerChrysler AG

Kocher
28.08.2002Zusammenfassung

5 Die Erfindung geht von einem pneumatischen oder elektrischen Kombiventil zum Zuführen von Sekundärluft in ein Abgassystem einer Brennkraftmaschine aus, bei dem ein durch Fremdkraft betätigter Schließkörper eine Ventilöffnung zwischen einem Luftanschluss und einem Auslass zum Abgassystem steuert und
10 in Strömungsrichtung der Luft hinter dem Schließkörper ein Rückschlagventil angeordnet ist.

Es wird vorgeschlagen, dass zwischen dem Rückschlagventil und dem Ventilauslass Vorrichtungen vorgesehen sind, die einen vom Auslass eindringenden Abgasstrom mindestens einmal um un-
15 gefähr 90° umlenken.

(Fig. 1).

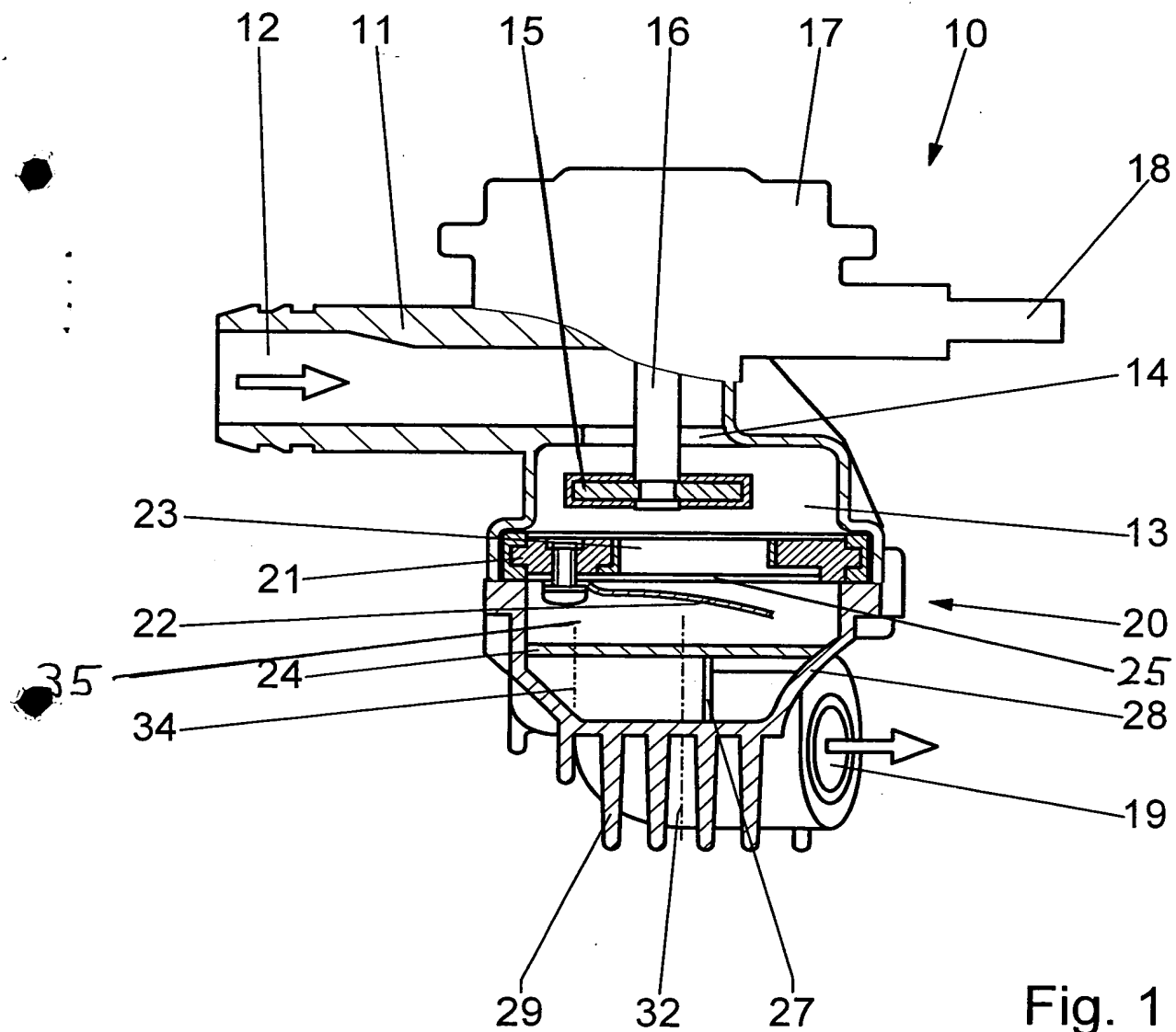


Fig. 1